

大量出血並びにそれに対応する輸血，又は 輸液の血清蛋白に及ぼす影響について

京都大学結核研究所外科療法部

木下修二郎・山崎昇
馬渡誠・吉田要

(昭和35年1月20日受付)

昭和33年2月以降，現在に到るまで我々は胸部手術の場合における出血に対する輸血及び輸液が血液諸成分，特に血清蛋白に及ぼす影響について検討しつつある。

周知のように，胸部手術に於いては腹部手術の場合に比較してより大量の出血が招来されるのが常であり，ために術後に血清蛋白濃度の著明な減少が認められることが多い。

かゝる出血に起因する血清蛋白の減少に対しては全血或は血漿等の血液成分の輸注が最も効果的であると云われ，又実際に広く行われている処である。

併しながら，大量出血后には如何に適量の輸血並びに輸液を行つても血清蛋白の減少は完全には防止され得ないという事実も亦しばしば認められる処である。

一方，著明な血清蛋白濃度の減少は外科手術後の患者の術後経過及び予后等に影響を与える重要な因子の一つである関係上その変動の原因を検討し，併せてこれの対策を追究することは外科領域，特に胸部外科に於ける重要な問題であると思われる。

本稿に於いては我々が現在までに得た各種の検討成績のうち，動物実験より得た2～3の基礎的知見を記述する。

1) 実験動物並びに実験方法

実験動物としては健全な雑種の成犬を一定期間充分な飼料で飼育し，実験当日はこれを8時間前後空腹状態にしておき使用した。

麻酔法はラボナールの静脈内注射による全身

麻酔である。

全身麻酔后大腿動脈を露出し，静脈より輸血及び輸液を行い，動脈より経時的に採血した。

前記の条件のもとに採血した血液は3～5時間室温に放置し，完全に凝固してから慎重に溶血しないよう血清を遠心分離し，実験に供した。

血清蛋白濃度は日立屈折蛋白計により測定し，その分割は日立製 Tiselius 電気泳動装置並びに濾紙電気泳動装置により測定した。

電気泳動並びに濾紙電気泳動の緩衝液には PH8.6，イオン強度0.1のペロナール緩衝液を用いた。

電気泳動に於いては血清を4°Cで16時間以上 No.400 のセロファンで透析した後，蛋白濃度が3%内外になるよう稀釈し，負荷電流を100～150V，6～8 mAとして泳動した。

泳動像は約5倍に拡大引伸し，下降側につきプランメーター法で各分割を算定した。

濾紙電気泳動では血清を東洋濾紙 No.51 を用い，負荷電流を400V，10 mAとして8時間泳動し，アミドシュバルツ10B (AB) で呈色し，デンシトメーターでその呈色度を測定し，各分割値を算定した。

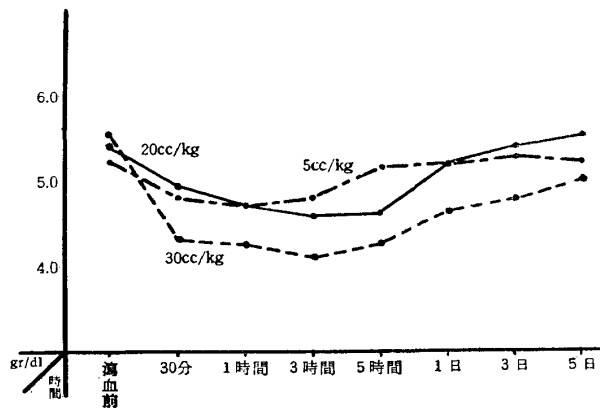
この実験で使用した保存血は人の保存血作成の場合に準じ A C D 液を入れた採血瓶に犬の新鮮な血液を採取し，氷室に24時間以上保存したものである。

2) 実験成績

a) 瀉血により招来される血清蛋白の変動

(i) 体重 5 cc/kg の瀉血を行つた場合 (少量出血)
 体重 5 cc/kg の瀉血群では 第 I 図に示すよ

第 1 図 瀉血による血清蛋白の変動



うに血清蛋白濃度の変動は軽微で、その減少は瀉血前値の 3～6% であり、しかも殆んどが 3～5 時間にして瀉血前値に復帰する。

(ii) 体重 20cc/kg の瀉血を行つた場合 (中等量出血)

体重 20cc/kg の瀉血群では瀉血 30 分后には瀉血前値の約 90%，1 時間后には約 85% にまで減少するが、以後は次第に恢復の傾向を示し、1～3 日で瀉血前値に復帰する。

(iii) 体重 30cc/kg の瀉血を行つた場合 (大量出血)

体重 30cc/kg の瀉血群で生命を保持し得たものではその血清蛋白濃度は約 75% まで減少し、以後次第に恢復して 5～7 日で瀉血前値に復帰する。

(IV) 血清蛋白分割の変動

前記の 3 群につき血清蛋白分割の変動を検討してみると、体重 5 cc/kg の瀉血群では著明な分割の変動は認められないが他の 2 群ではほぼ同様な傾向を示し、第 1 表に示すように蛋白濃度の変動は主としてアルブミン分割に基因していることが判る。併しながらこの際 γ グロブリンに於いても軽度の変動が認められることが多い。

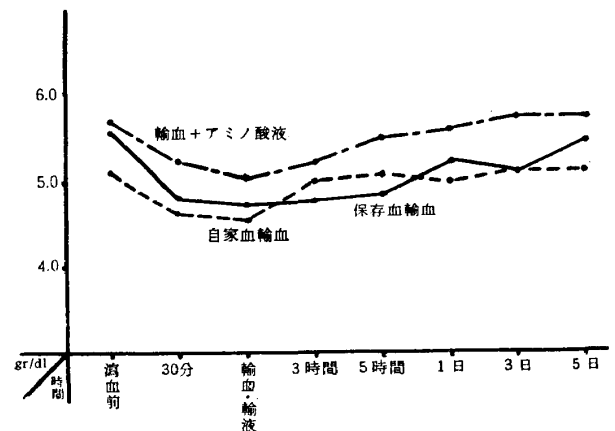
b) 瀉血後のそれに対応した輸血が血清蛋白に及ぼす影響。

第 2 図のように瀉血量と等量の保存血輸血を

第 1 表 蛋白分割の変動

分 時 間	A1	G1	A/G	α_1	α_2	β	γ
瀉血前	46.2	58.8	0.86	19.9	9.3	14.3	11.0
瀉血後30分	40.3	59.7	0.67	22.1	10.1	15.1	12.0
// 1時間	39.0	61.0	0.64	21.8	10.0	13.9	15.3
// 3時間	41.2	58.8	0.70	24.0	11.1	12.6	13.0
// 5時間	42.7	57.3	0.74	23.0	8.3	12.1	16.0
// 1日	43.2	56.8	0.72	22.0	12.1	13.0	12.0
// 3日	45.1	54.9	0.82	20.1	10.8	13.5	10.5
// 5日	47.5	52.5	0.90	18.3	10.7	11.3	12.2
// 7日	47.0	53.0	0.88	19.7	9.4	10.9	13.0

第 2 図 輸血、輸液による血清蛋白の変動



行つた場合では輸血後に於いても直ちには増加の傾向を示さず 1 時間后には瀉血前値の約 85% まで低下し、以後は次第に恢復の傾向を示し、24 時間以后には瀉血前値に復帰する。

次に保存血の代りに他家新鮮血を輸血したものでは血清蛋白濃度の恢復は保存血輸血よりやや優るが著明ではない。

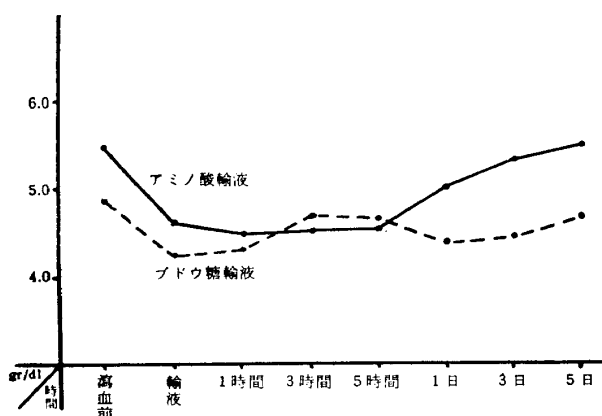
一方、これに対し自家血輸血を行つたものでは輸血直后より血清蛋白濃度は上昇し始め、1～3 時間で既に瀉血前値に復帰する。

c) 瀉血後の各種輸液が血清蛋白に及ぼす影響。

第 3 図のようにブドウ糖輸液群では一過性に蛋白濃度の上昇が認められるがこれはブドウ糖の利尿作用等により血液が濃縮されたために生じたものであると考えられる。

一方、必須アミノ酸輸液群では輸血には及ばないが、或る程度血清蛋白濃度の恢復に効果的であることが認められる。

第3図 輸液による血清蛋白の変動



d) 瀉血后輸血と輸液を併用した場合の血清蛋白の変動

第2図に示したように輸血と輸液を併用したものは血清蛋白濃度は保存血を単独で行ったものより早期に増加し始め、又輸液を単独で行ったものよりその増加の割合が大である。

これを蛋白分割の面から検討すると、アルブミンの著明な増加が認められる。

3) 総括並びに考按

前記の検討成績を纏めながら若干の考察を加えてみると次の通りである。

瀉血後に於いては血清蛋白濃度の減少は必至であり、それは主としてアルブミン分割の減少に基因している。

その減少の割合は出血量とほぼ相関々係を有し、体重5 cc/kgの瀉血群では3~6%、20 cc/kgの瀉血群では10~15%、30cc/kgの瀉血群では20~25%の減少を示す。

瀉血后、それに対応した適量の保存血並びに保存血にアミノ酸液を併用し輸血することにより血清蛋白濃度の減少を或る程度防止することは出来るが、しかしそのみでは尚充分な効果を期待し得ない。

この際血清蛋白濃度の変動が主としてアルブミン分割に基因しており、しかもこれが実験的には自家血輸血によつてのみほぼ完全に防止され得るといふ事実から、我々はアルブミン分割中にはその個体に特異な分割と他の個体にも共通的な分割とが存在するのではないかと考える。

更にアミノ酸液を輸液することにより血清蛋

白濃度の増加を来すのは Whipple 等が既に確認しているようにアミノ酸が血清蛋白合成の素材として利用されるためであると云われるが、この際、保存血輸血によつては速やかに補給され難い個体特異性アルブミン分割の合成をより容易ならしめるのではないかと考える。

併しながら、個体特異性のアルブミンがアルブミン分割中の如何なる割分であり、その主体が如何なるものであるかは今後の研究に待つべき処である。

4) 結 論

我々は犬を用いた動物実験に於いて出血又はそれに対応した輸血及び輸液が血清蛋白に与える影響を検討し次の結論を得た。

1) 大量瀉血による血清蛋白濃度の減少は必至であり、しかもその減少が主としてアルブミン分割に基因している。

2) 瀉血後の血清蛋白濃度の減少は如何に適量の輸血又は輸液を行つても尚かなりの程度に認められる。

併しながら、実験的には自家血輸血を行う場合にのみその減少が極めて軽度である。

3) そこで我々は血清アルブミン分割中には各個体に共通な割分と個体に特異な割分とが存在するのではないかと考える。

4) 併しながら、輸血にアミノ酸輸液を併用することにより血清蛋白濃度の比較的速やかな増加を来すことが出来る。

5) 従つて、臨床的に大量出血が招来された場合には蛋白合成の素材となり得るアミノ酸輸液を輸血に併用して行うことが現状の最善策と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 雨宮三代次：輸血・輸液の常識，金原出版株式会社，昭和31。
- 2) Antweiler, H. J. : Die Quantitative Electrophorese in der Medizin, 1952
- 3) 日笠頼則：モリアミン文献集，第2集
- 4) Moore, F. D. and M. R. Ball.: The Metabolic Response to Surgery, C. C. T. 1952.
- 4) 小笠原久三：京大結研紀要，8. 1. 増刊第II号. 昭和34.
- 5) Whipple, G. H. and S.C. Madden: Physiol. Rev. 20. 195, 1940.
- 6) Whipple, G. H.: Medicine 23, 215, 1944.